

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-223829

(43) 公開日 平成5年(1993)9月3日

(51) Int.Cl.⁵
G 0 1 N 35/04

識別記号 庁内整理番号
E 8310-2 J

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全7頁)

(21) 出願番号 特願平4-25193

(22) 出願日 平成4年(1992)2月12日

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社
神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 瀬戸 俊一

神奈川県南足柄市竹松1250番地 富士機器
工業株式会社内

(72) 発明者 小松 明広

神奈川県南足柄市竹松1250番地 富士機器
工業株式会社内

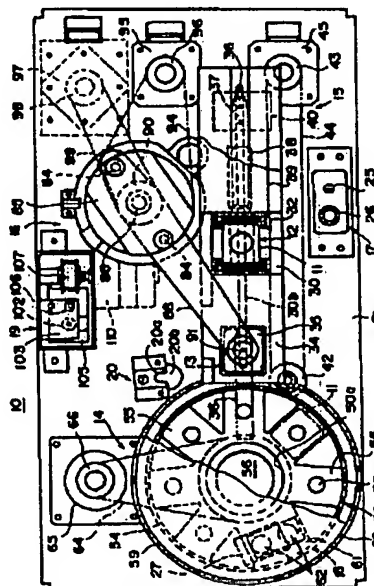
(74) 代理人 弁理士 柳田 征史 (外1名)

(54) 【発明の名称】 生化学分析装置

(57) 【要約】

【目的】 インキュベータに対する化学分析スライドの搬入および搬出を簡単な機構によって確実に行えるようにする。

【構成】 化学分析スライド11を収納する収納部55を有するインキュベータ14の中心部に、収納部に連通する落下廃却孔56を形成する一方、インキュベータの中心方向に搬送して収納部に化学分析スライドを挿入すると共に、収納部内の測定後の化学分析スライドをさらに中心方向に搬送して落下排出する搬送手段15を設けてなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 試薬層上に試料液が点着された化学分析スライドの光学濃度を測定することにより前記試料液中の所定の生化学物質の濃度を求める生化学分析装置において、

複数の化学分析スライドを一つずつ収納する収納部を備えた回転式のインキュベータを設け、該インキュベータの中心部には上記収納部に連通する落下廃却孔を形成し、

上記インキュベータの中心方向に化学分析スライドを搬送して収納部に挿入すると共に、収納部に位置する測定後の化学分析スライドをさらに中心方向に搬送して落下排出する搬送手段を設けたことを特徴とする生化学分析装置。

【請求項2】 前記インキュベータの中心部の廃却孔の下方に、落下した化学分析スライドを回収する回収箱が配設され、該回収箱の落下位置近傍に突起が立設されていることを特徴とする請求項1記載の生化学分析装置。

【請求項3】 前記インキュベータの近傍に点着用のノズルチップを落下させるチップ採取部を設け、前記回収箱にノズルチップも廃却することを特徴とする請求項2記載の生化学分析装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、血液、尿等の試料液に含まれる所定の生化学物質との化学反応により光学濃度変化を生じる試薬を含有する化学分析スライドに上記試料液を点着して該化学分析スライドの光学濃度を測定することにより、試料液中の所定の生化学物質の物質濃度を求める生化学分析装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来より、試料液の小滴を点着供給するだけでこの試料液に含まれている特定の化学成分または有形成分を定量分析することのできるドライタイプの化学分析スライドが実用化されている。また、このような化学分析スライドを用いて試料液中の化学成分等の定量的な分析を行うには、試料液を化学分析スライドに点着させた後、これをインキュベータ（恒温器）内で所定時間恒温保持（インキュベーション）して呈色反応（色素生成反応）させ、次いで試料液中の所定の生化学物質と化学分析スライドに含まれる試薬との組み合わせにより予め選定された波長を含む測定用照射光をこの化学分析スライドに照射してその光学濃度を測定し、この光学濃度から、あらかじめ求めておいた光学濃度と所定の生化学物質の物質濃度との対応を表わす検量線を用いて該試料液中の所定の生化学物質の物質濃度を求めるように構成された生化学分析装置が用いられる。

【0003】 この生化学分析装置において、インキュベータに対して化学分析スライドを順次搬送し、測定が行われた化学分析スライドをインキュベータから取り出し

て廃却処分を行うものであるが、その搬送は、例えば、特開昭61-26864号公報、米国特許第4,296,069号明細書等に見られるように、円板型インキュベータに化学分析スライドを外周側から搬入するとともに、測定の終了した化学分析スライドは、インキュベータの内周側から外側に押し出すか、外周側から取り出すことによって搬出し、廃却するように設けられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記回転式のインキュベータにおいて、従来のように外周側から搬入して外周側から搬出するものでは、測定後の化学分析スライドを内周側から押し出すもの、もしくは、外周側から取り出すもののいずれでも、搬入位置と排出位置とが別位置となって搬送機構が複雑となる問題がある。

【0005】 すなわち、インキュベータに対して試料液を点着した後の化学分析スライドを外周側から挿入する部分では、この搬入部分に連続して化学分析スライドに対する点着部および未使用の化学分析スライドを保持しているスライドホルダー部が配設され、この搬入部分からそのまま測定後の化学分析スライドを搬出することはできず、別位置から測定後の化学分析スライドを搬出することになり、挿入用の搬送手段と搬出用の搬送手段とを別途に構成する必要があり、搬送機構が複雑となる。

【0006】 また、上記化学分析スライドの搬送においては、搬送不良の発生は点着後の試料液と化学分析スライドの試薬成分との反応が、予め設定されている所定の湿度雰囲気中で所定時間行うことができず、測定精度の低下をもたらすことから、搬送不良が発生せず確実な搬送、排出を行うことが測定精度の確保による信頼性を高める点で重要であり、前記のような複雑な搬送機構はこの信頼性の点およびコスト面でも不利となるものである。

【0007】 そこで本発明は上記事情に鑑み、インキュベータに対する化学分析スライドの搬入および搬出を簡単な機構によって確実に行って信頼性を確保するようにした生化学分析装置を提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため本発明の生化学分析装置は、複数の化学分析スライドを一つずつ収納する収納部を有する回転式のインキュベータを備え、該インキュベータの中心部に上記収納部に連通する落下廃却孔を形成し、インキュベータの中心方向に化学分析スライドを搬送して収納部に挿入すると共に、収納部に位置する測定後の化学分析スライドをさらに中心方向に搬送して落下排出する搬送手段を設けてなるものである。

【0009】 また、前記インキュベータの中心部の廃却孔の下方に、落下した化学分析スライドを回収する回収箱を配設し、この回収箱の落下位置近傍に突起を立設し

3

てもよい。さらに、インキュベータの近傍に点着用のノズルチップを落下させるチップ抜き取り部を設け、前記回収箱にノズルチップも廃却するのが好適である。

【0010】

【作用および効果】上記のような生化学分析装置では、回転式のインキュベータの収納部に対して試料液を点着した化学分析スライドを搬送手段によって直線的に搬送して挿入し、この収納部内で所定のインキュベーションを行い、収納部底部から化学分析スライドの呈色反応を測定し、測定が完了した化学分析スライドは前記搬送手段によってさらにインキュベータの中心方向に搬送して、該インキュベータの中心部分に開口した廃却孔に落し込んで廃却するものであり、インキュベータへの化学分析スライドの挿入搬送と内周側への廃却搬送とを同一の搬送手段によって行うことができ、その搬送方向が直線状となって搬送機構が簡単で、搬送不良の発生を低減して確実な搬送が行え、高い信頼性を確保して測定精度も高く、コスト面でも有利となるものである。

【0011】また、前記インキュベータの中心部の廃却孔の下方に回収箱を配設すると、落下された化学分析スライドは、落下位置近傍に立設された突起によって積み重なることなく分散され、回収箱の収容量が増大し、廃却処理が容易となる。さらに、インキュベータの近傍に点着用のノズルチップを落下させるチップ抜き取り部を設けると、上記回収箱にノズルチップも同様に回収して、廃却処理が容易となる。

【0012】

【実施例】以下、図面に沿って本発明の実施例を説明する。図1に一実施例の生化学分析装置の概略平面構成を示している。

【0013】生化学分析装置10は、未使用の化学分析スライド11を収容するスライド待機部12と、化学分析スライド11に順次血清、尿等の試料液を点着する点着部13と、化学分析スライド11を収容して所定時間恒温保持するインキュベータ14とを備え、搬送手段15によって上記スライド待機部12から順次化学分析スライド11を点着部13に搬送し、この点着部13に位置する化学分析スライド11に対し、点着手段16（サンプラ）の点着用ノズル91の先端にノズルチップ25（図4参照）を装着してから該ノズルチップ25内にサンプル収容部17のサンプルカップ26から試料液を吸引して上記スライド11に所定量の点着を行った後、この点着された化学分析スライド11を前記搬送手段15によってインキュベータ14の収納部55に挿入し、このインキュベータ14で恒温保持した化学分析スライド11の呈色度合（反射光学濃度）を測定手段18の測光ヘッド27で測定し、さらに、測定後の化学分析スライド11を前記搬送手段15によってインキュベータ14の中心側の廃却孔56に落下排出するものである。なお、上記点着手段16には、ノズルチップ25による試料液の吸引吐出を行うシリンジ手段19が付設され、使用後のノズルチップ

4

25はインキュベータ14の近傍に配設されたチップ抜き取り部20で点着用ノズル91から外されて下方に落下廃却される。また、化学分析スライド11は矩形状のマウント内に試薬層が配設され、マウントの上下部分にはそれぞれ点着孔、測光孔を有する。

【0014】各部の構造を説明すれば、まず、搬送手段15は、その断面正面構造を図2に示すように、インキュベータ14の中心に向けて直線状に延びる搬送台30が、その前後端の脚部30aが下方の平板状の基台31に設置され、該搬送台30には略中央部に前記スライド待機部12が、それよりインキュベータ14側に前記点着部13が配設されている。

【0015】上記スライド待機部12には、化学分析スライド11を保持するスライドガイド32が形成されており、このスライドガイド32に未使用の化学分析スライド11が通常複数枚重ねられて保持される。上記スライドガイド32は、前記搬送台30の搬送面と同一高さに最下端部の化学分析スライド11が位置するように、該搬送台30の凹部に装着され、最下端部の前面側には1枚の化学分析スライド11のみが通過し得る開口32aが形成されている。また、後面側には後述の挿入部材が挿通可能な開口が形成され、底面には前記搬送台30に形成された後述のスリット30bに連通する溝32bが形成されている。なお、このスライドガイド32には、化学分析スライド11を複数枚重ねて収納したカートリッジをセットするようにしてもよい。

【0016】上記スライド待機部12の前方の点着部13には、円形の開口33aが形成されたスライド挿入33が設置され、このスライド挿入33が搬送台30の上方に固着されたカバー34内に若干上下動可能に収容され、該カバー34の上方に固着されたガラス板35にも点着用の開口35aが形成されている。

【0017】そして、化学分析スライド11の搬送は、前記搬送台30上に載置されたプレート状の挿入部材36の前進移動によって行われる。すなわち、前記搬送台30の中央には前後方向に延びるスリット30bが形成され、該スリット30b上に挿入部材36がスライド可能に載置され、この挿入部材36の後端底部にスリット30bを通して下方からブロック37が固定され、該ブロック37が上記スリット30bに沿って前後方向に摺動自在に設けられている。また、前記スライドガイド32によるスライド待機部12より後方の位置における搬送台30の上には、上記挿入部材36を押さえる補助板38が配設され、該補助板38はカバー39内に若干上下動可能に保持されている。

【0018】また、前記ブロック37の下部にはスライダ40が取り付けられ、このスライダ40は前記搬送台30に沿って配設されたガイドロッド41によって前後方向に摺動自在に支持されている。さらに、上記スライダ40には搬送台30の前後に配設されたブーリ42、43に巻き掛けられたベルト44の一部が固着されている。そして、校方のブ

5

ーリ43は搬送モータ45によって回転駆動され、上記スライダ40と一体に移動するブロック37によって前記挿入部材36が前後方向に移動操作され、その先端部によってスライドガイド32の下端部の化学分析スライド11の後端を押して、該化学分析スライド11を直線状に点着部13からインキュベータ14に搬送するものである。

【0019】上記搬送モータ45の駆動によってスライドガイド32の下端の化学分析スライド11を点着部13に搬送し、試料液が点着された化学分析スライド11をさらにインキュベータ14の収納部55に挿入し、さらに測定後の化学分析スライド11をインキュベータ14の中心部の廃却孔56に搬送するように、この搬送モータ45の駆動制御が行われる。

【0020】次に、インキュベータ14は、その断面正面構造を図3に示すように、円盤状の回転部材50が下部中心の回転筒51によってベアリング52を介して軸受部53に対して回転自在に支持され、この回転部材50の上に上位部材54が配設されている。上記上位部材54の底面は平坦であり、回転部材50の上面には円周上に所定間隔で複数(図示の場合6個)の凹部が形成されて両部材51, 54間にスリット状空間による収納部55が形成され、この収納部55の底面の高さは前記搬送手段15の搬送台30の搬送面の高さと同じに設けられ、該搬送台30の先端部分に接近して回転部材50の外周部分が位置している。

【0021】また、前記回転筒51の内孔は測定後の化学分析スライド11の廃却孔56に形成され、この廃却孔56の径は前記化学分析スライド11が通過可能な寸法に設定され、また、上記回転部材50の中心部分には上記廃却孔56に連通する開口50aが形成されている。そして、前記収納部55の中心側部分は、該収納部55と同一高さで中心側の開口50aに連通し、該収納部55に位置する化学分析スライド11がそのまま中心側に移動すると上記廃却孔56に落下するように構成されている。

【0022】上記上位部材54には図示しない加熱手段が配設され、その温度調整によって収納部55内の化学分析スライド11を恒温保持する一方、該上位部材54には収納部55に対応して化学分析スライド11のマウントを上から押さえて試料液の蒸発防止を行う押え部材57が配設されている。上記上位部材54の上面にはカバー58が配設される一方、このインキュベータ14は上方および側方が上部カバー59によって覆われ、底部が下部カバー60で覆われて遮光が行われる。

【0023】さらに、前記回転部材50の化学分析スライド11を収納する各収納部55の底面中央には測光用の開口55aが形成され、該開口55aを通して下方に配設された測光ヘッド27による化学分析スライド11の反射光学濃度の測定が行われる。また、上記回転部材50には、前記収納部55と同一円周上に濃度基準板用の収納部61(図1参照)が形成され、この部分に前記測光ヘッド27の校正用の白色と黒色の2つの濃度基準板62が設置されている。

6

【0024】ここで、前記インキュベータ14の回転駆動は、回転部材50を支持する回転筒51の外周部分にタイミングベルト84が巻き掛けられ、このタイミングベルト84が駆動モータ65の駆動プーリ66に対しても巻き掛けられ、該駆動モータ65の正逆回転駆動によって前記回転部材50の往復回転駆動を行うように構成されている。そして、上記インキュベータ14の回転操作は、該インキュベータ14の所定回転位置の下方に配設された測光ヘッド27に対して、まず、白色基準板の濃度を検出し、続いて黒色基準板の濃度を検出して校正を行った後に、順次収納部55に挿入されている化学分析スライド11の呈色反応の光学濃度の測定を行い、この一連の測定の後、逆回転して基準位置に復帰し、次のユニットの測定を行うように、所定角度範囲内で往復回転駆動を行うように制御するものである。

【0025】さらに、前記インキュベータ14の下方には測定後の化学分析スライド11を回収する回収箱70が配設されている。この回収箱70は、図5および図6にも示すように、前記回転筒51の中心の廃却孔56の下方に臨んで収容室71が形成され、この回収箱70は他の各種機器の配置との関係からその収容室71はインキュベータ14の中心点Cに対して片方に広く形成されている。また、上記収容室71の角部には、後述の点着手段16における試料液毎に交換するノズルチップ25が落下される傾斜部72が形成されている。この傾斜部72は、ノズルチップ25が落下されるチップ抜き部20の下方に位置し、その底面が落下してくるノズルチップ25を倒して収容室71の中心側に案内するように、収容室71側が低くなるような斜面(20~45°)に形成されている。

【0026】また、上記収容室71の底部には前記廃却孔56の中心から、収容室71の広がっている部分とは反対側にずれた位置に突起73が立設されている。この突起73は先端が球状もしくは針状に形成され、廃却孔56から落下してくる化学分析スライド11に接触してその落下方向を変更して分散させる機能を有している。なお、回収箱70には、収容室71の側壁に生化学分析装置10の外側ケース部分と連続する飾り部材74が連接されている。

【0027】次に、点着手段16は、その断面正面構造を図4に示すように、前記基台31に設置された軸受部材80に対してベアリング81を介して回転自在に回転基台82が支持され、この回転基台82の上部にフランジ部材83が一体に回転するように取り付けられている。上記フランジ部材83の外周側の両側にはそれぞれガイドロッド84, 84が立設され、この両側のガイドロッド84, 84の上端部分は連結部材85に固着されて、両ガイドロッド84, 84が上下方向に平行に配設されている。また、上記連結部材85の回転中心部分には上下方向に送りネジ86が配設され、該送りネジ86の上端は上記連結部材85に回転自在に支承され、下端部は前記フランジ部材83の中心部分に回転自在に支承され、さらに先端部分はフランジ部材83から突

出してブーリ87が固着されている。さらに、前記両側のガイドロッド84, 84 によって昇降移動自在に点着アーム88の基部部が支持され、その支持部分の点着アーム88にはガイドロッド84, 84 が嵌挿されるスリーブ89が介装されている。また、前記送りネジ86は上記点着アーム88を貫通し、その貫通部分には送りネジ86に螺合するナット部材90が設けられ、送りネジ86の回転に応じて点着アーム88が昇降動作するように構成されている。

【0028】そして、上記点着アーム88の先端部分には、上下方向に貫通して試料液の吸引吐出を行う点着用ノズル91が配設されている。この点着用ノズル91は軸部分が上記点着アーム88に摺動自在に嵌挿され、スプリング92によって下方に付勢されている。また、該点着用ノズル91の先端にはピペット状のノズルチップ25が着脱自在に装着されるものであって、未使用のノズルチップ25はサンプル収容部17にセットされており、これを点着アーム88の下降移動によって点着用ノズル91の先端に嵌合保持し、使用後は、チップ抜き部20の係合溝20a にノズルチップ25の上端を係合した状態で点着アーム88の上動で嵌合を外し、チップ抜き部20の開口20b から下方の回収箱70に落下させて廃却するものである。

【0029】上記点着アーム88の旋回動作は、前記フランジ部材83または回転基台82の外周部分にタイミングベルト94が係合され（図1参照）、このタイミングベルト94が旋回用モータ95の駆動ブーリ96に巻き掛けられ（図1参照）、この旋回用モータ95の正逆回転の駆動制御によって所定位置に旋回移動される。また、点着アーム88の昇降移動すなわち送りネジ86の回転駆動は、下端部のブーリ87と昇降用モータ97の駆動ブーリ98との間にベルト99が掛けられ（図1参照）、この昇降用モータ97の正逆回転の駆動制御により所定高さに移動される。

【0030】次に、前記ノズルチップ25内への試料液の吸引と吐出を行う機構は、前記点着用ノズル91の中心部には先端部に開口するエア通路101 が形成され、このエア通路101 の上端部分には図示しないエアパイプが接続される。このエアパイプの他端は、シリンジ手段19のシリンジ102 の上端部分に接続されるものであって、該シリンジ102 は注射器状のエアポンプで、柱状の支持部材103 に止具104 によって筒部102aが固定支持され、この筒部102aの内部に嵌挿されたピストンに連結されたロッド先端の操作部102bが昇降部材105 に係合固定されている。この昇降部材105 は上下方向に配設されたガイド軸106 に沿って昇降移動するように支持され、その端部には上下のブーリ107, 108 に掛けられたベルト109 が止着されている。下方のブーリ108 にはシリンジモータ110 が連係され、その駆動によってブーリ108 を回転させてベルト109 を介して昇降部材105 を作動し、シリンジ102 の操作によって吸引吐出を行うように構成されている。

【0031】そして、上記点着手段16により、ノズルチ

ップ25先端がサンプルカップ26内の試料液に浸漬された状態でシリンジ102 のピストンを下降動作して吸引を行い、点着部13に回転して化学分析スライド11に所定量の点着を行うものである。なお、前記サンプル収容部17に準備されたノズルチップ25およびサンプルカップ26、点着部13、チップ抜き部10は、いずれも点着アーム88の旋回に伴う点着用ノズル91先端の旋回軌跡上に位置するように設定されている。

【0032】上記のような実施例の生化学分析装置10では、化学分析スライド11をインキュベータ14に挿入する搬送手段15によって測定後の化学分析スライド11をインキュベータ14の中心部に押し出して廃却するようにしたこと、同一の搬送機構でインキュベータ14に対する化学分析スライド11の搬入と排出が行え、しかも、搬送方向が直線状でインキュベータ14への化学分析スライド11の受け渡しが1か所となり、その搬送機構が簡単で確実に行えて、搬送不良の発生を極力低減することができ、信頼性を高めて精度の良好な測定が行える。

【0033】また、インキュベータ14の下方に配設した回収箱70に使用済みの化学分析スライド11を落下回収し、その落下を突起73で分散させることなく収容量が增大し、さらに、インキュベータ14の近傍にチップ抜き部20を配設し、インキュベータ14からの化学分析スライド11の廃却とノズルチップ25の廃却を同じ回収箱70に行うことで、廃却処理が簡易に行えて取扱性に優れる。これに加えて、上記実施例では、インキュベータ14、搬送手段15、点着手段16を効率よくレイアウトし、コンパクトな生化学分析装置を得ているものである。

【0034】なお、上記実施例におけるインキュベータ14の化学分析スライド11の収納部55の設置数は任意である。また、点着手段16の点着用ノズル91の旋回軌跡上に複数のサンプルカップ26を並設するようにして処理効率を高めてもよく、また、複数のサンプルカップ26を保持したサンプルトレイを移動して順次取り出し位置に移動するようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の生化学分析装置の要部機構の概略平面図

【図2】搬送手段の部分の断面正面図

【図3】インキュベータの部分の断面正面図

【図4】点着手段の部分の断面正面図

【図5】回収箱の平面図

【図6】回収箱の側面図

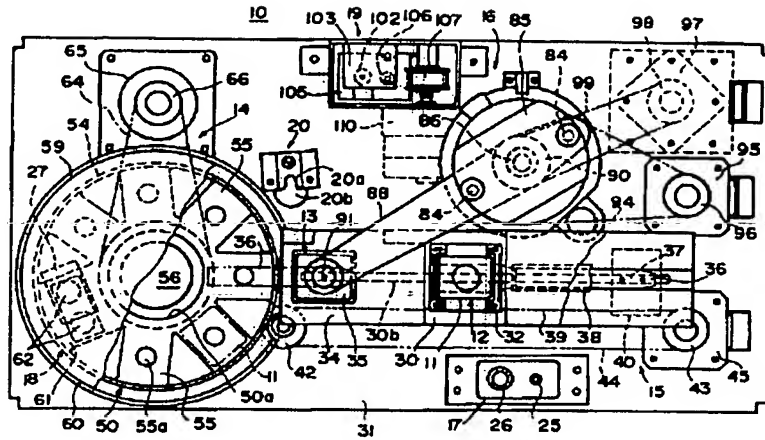
【符号の説明】

- | | |
|----|----------|
| 10 | 生化学分析装置 |
| 11 | 化学分析スライド |
| 13 | 点着部 |
| 14 | インキュベータ |
| 15 | 搬送手段 |

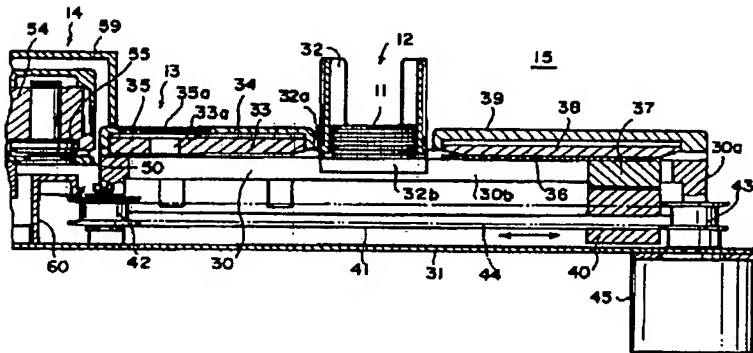
- 9
16 点着手段
20 チップ抜取り部
25 ノズルチップ
36 挿入部材
45 搬送モータ
50 回転部材
51 回転筒

- 10
55 収納部
56 廃却孔
70 回収箱
73 突起
88 点着アーム
91 点着用ノズル

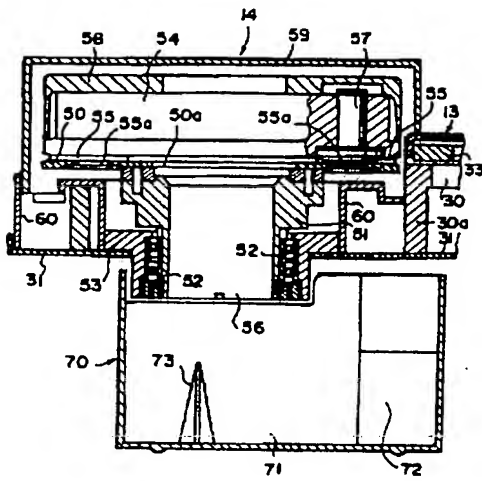
【図1】



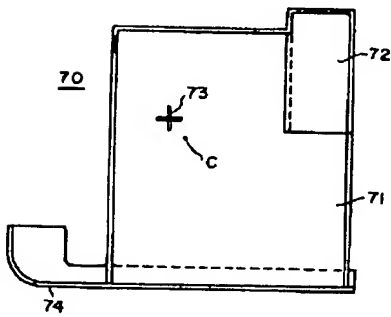
【図2】



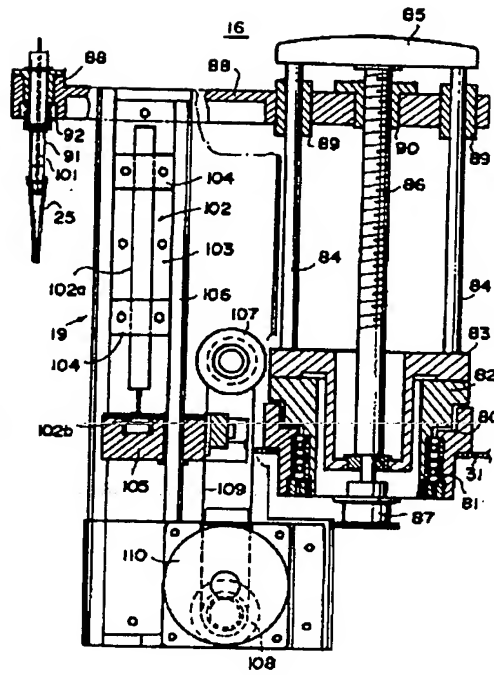
【図3】



【図5】



【図4】



【図6】

